

## Secondary oxygenhydrogen fuel cell

**Publication number:** CN1426127 (A)

**Publication date:** 2003-06-25

**Inventor(s):** ZHANG HAO [CN]; HUANG CHANGBAO [CN]; JIANG NINGYI [CN]

**Applicant(s):** UNIV TIANJIN [CN]

**Classification:**

- international: H01M2/14; H01M4/00; H01M12/08; H01M2/14; H01M4/00; H01M12/00; (IPC1-7): H01M12/08; H01M2/14; H01M4/00

- European:

**Application number:** CN20031002419 20030128

**Priority number(s):** CN20031002419 20030128

### Abstract of CN 1426127 (A)

The secondary oxygen-hydrogen fuel cell consists of shell, electrolyte, diaphragm and negative electrode material. It features that the positive electrode is double-function oxygen electrode with oxygen in air as oxidant; the negative is made of hydrogen storing material, including LaNi5 series, mixed RE series and Ti series; the diaphragm is anionic ion exchange film, SPE or graphite film; and the electrolyte is NaOH, KOH or LiOH added with polyaniline, polyacrylamide or dimethylamino ethyl methacrylate. The present invention has the advantages of using oxygen in air as oxidant, fuel hydrogen in the form of proton hydrogen producing no hydrogen gas, no need of high present oxygen and hydrogen cylinder.

.....  
Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01M 12/08

H01M 4/00 H01M 2/14



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03102419. X

[43] 公开日 2003 年 6 月 25 日

[11] 公开号 CN 1426127 A

[22] 申请日 2003.1.28 [21] 申请号 03102419. X

[71] 申请人 天津大学

地址 300072 天津市卫津路 92 号

[72] 发明人 张 昊 黄长保 蒋宁懿 杨 林

[74] 专利代理机构 天津市学苑有限责任专利代理  
事务所

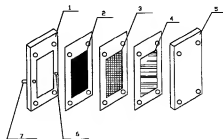
代理人 赵尊生

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

[54] 发明名称 二次氢氧燃料电池

[57] 摘要

本发明公开了一种二次氢氧燃料电池。该二次氢氧燃料电池由壳体、电解质、隔膜、负极材料组成。其特点在于电池正极为双功能氧电极，是以空气中的氧为氧化剂，负极为储氢合金材料，其中包括 LaNi<sub>5</sub> 系列、混合稀土系列、Ti 系列。隔膜采用阴离子交换膜、SPE 或石棉膜，电解质以 KOH，NaOH，LiOH 加 10%~80% 聚苯胺，聚丙烯酰胺、甲基丙烯酸二甲氨乙酯絮凝剂。本发明优点在于使用空气中的氧为氧化剂，另一极燃料氢是以质子氢的形式参与反应，无氢气产生。这样无需设置高压储氢氧的储罐，电池设计简单，使用安全，采用石棉和高分子材料隔膜，制造成本低，电池体积小，易于商业化。



1. 一种二次氢氧燃料电池，该二次氢氧燃料电池由壳体、电解质、隔膜、负极材料组成，其特点在于：电池正极为双功能氧电极，是以空气中的氧为氧化剂，负极为储氢合金材料，其中包括  $\text{LaNi}_5$  系列、混合稀土系列、Ti 系列，隔膜采用阴离子交换膜、SPE 或石棉膜，电解质以  $\text{KOH}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{LiOH}$  加 10%~80% 聚苯胺、聚丙烯酰胺、甲基丙烯酸二甲氨乙酯絮凝剂。

## 二次氢氧燃料电池

### 技术领域

本发明涉及一种二次氢氧燃料电池，属于氢氧燃料电池技术。

### 背景技术

现有的二次氢氧燃料电池不论是分开式、综合式和可逆式，其结构均由四个部分组成氢氧燃料电池子系统：电解水子系统、燃料氢和氧化剂氧反应物的存储器，电源调节及控制子系统。

上述二次氢氧燃料电池存在不足之处：

1. 燃料氢和氧化剂氧气分别采用高压储罐存储，安全问题突出，难以达到实用化。
2. 采用铂催化剂和 Nafion 膜（美国杜邦公司开发的一种离子交换膜），价格昂贵，难以商品化。
3. 电池体积大，制造复杂，可靠性差。

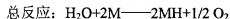
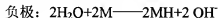
### 发明内容

本发明的目的在于提供一种二次氢氧燃料电池，该二次电池具有体积小，制造方便及成本低的特点。

本发明通过下述技术方案加以实现：

该二次氢氧燃料电池由壳体、电解质、隔膜、负极材料组成。其特点在于电池正极为双功能氧电极，是以空气中的氧为氧化剂，负极为储氢合金材料，其中包括  $\text{LaNi}_5$  系列、混合稀土系列、Ti 系列。隔膜采用阴离子交换膜、SPE（如无溶剂聚醚碱金属盐复合物）或石棉膜，电解质以  $\text{KOH}$ ， $\text{NaOH}$ ， $\text{LiOH}$  加 10%~80% 聚苯胺，聚丙烯酰胺、甲基丙烯酸二甲氨乙酯絮凝剂。

本发明二次氢氧燃料电池原理是：电池充电时，水和吸氢材料反应，生成  $\text{MH}$  和  $\text{OH}^-$ ，同时， $\text{OH}^-$  在双功能氧电极生成水和  $\text{O}_2$ ， $\text{O}_2$  通过双功能氧电极扩散至空气中；



电池放电时, 空气中的  $O_2$  通过双功能氧电极扩散至催化层, 与水反应生成  $OH^-$ , 同时,  $MH$  和  $OH^-$  反应生成  $M$  和水。

正极:  $H_2O + 1/2 O_2 \longrightarrow 2OH^-$

负极:  $2MH + 2 OH^- \longrightarrow 2 H_2O + 2M$

总反应:  $2MH + 1/2 O_2 \longrightarrow H_2O + 2M$

本发明的二次氢氧燃料电池的主要特征为: 电池反应所需的氢是以质子氢形式参加, 没有  $H_2$  产生; 电池反应所需  $O_2$  从空气中获取, 因这一特性而使电池设计简单, 无需前述高压贮气装置; 电池具有较好可充性。

本发明优点在于使用空气中的氧为氧化剂, 另一极燃料氢是以质子氢的形式参与反应, 无氢气产生。这样无需设置高压储氢氧的储罐, 电池设计简单, 使用安全, 加之采用石棉和高分子材料隔膜, 制造成本低, 电池体积小, 易于商业化。

#### 附图说明

图1为本发明二次氢氧燃料电池的分解结构示意图。

图2为本发明二次氢氧燃料电池的组装结构示意图。

图中1、5为固定板, 2为双功能氧电极, 3为隔膜, 4为储氢材料, 6为出口, 7为进气口。

#### 具体实施方案

本电池实施例如下:

由两块不锈钢板制成电池固定板(1、5), 其中一块(1)固定板带有吹扫气进出口, 电池正极由离子导电聚合物修饰后的双功能氧电极(2)构成, 隔膜(3)采用石棉膜, 负极(4)采用吸氢材料  $LaNi_5$  构成, 电池注入  $KOH$  后封装, 对电池进行活化处理。

该电池样品开路电压稳定, 经5个充放周期单体电池开路电压稳定在0.928—0.988之间。

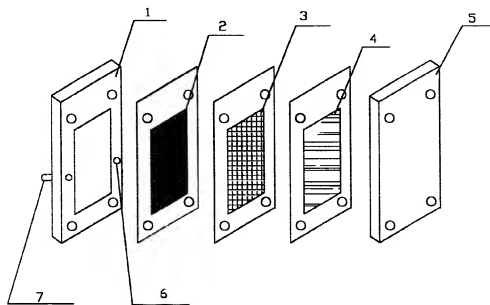


图1

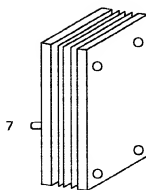


图2